ALLINI ADDINADIO DI UAI AN

(11)Publication number:

11-339963

(43) Date of publication of application: 10.12.1999

51)Int.Cl.

H05B 33/20

21)Application number: 10-141492

(71)Applicant : NEC CORP

22)Date of filing:

22.05.1998

(72)Inventor: AZUMAGUCHI TATSU

ISHIKAWA HITOSHI

ODA ATSUSHI

54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an organic EL element having high performance and capable of generating high luminance by containing a specific diaryl compound, a triaryl compound and a tetraaryl compound in at least one layer of organic thin film layers.

SOLUTION: Compounds of the diarylamine group expressed by Ar1-Ar1', Ar1-Ar3-Ar2, Ar1-Ar3-Ar4-Ar2 are contained solely or as a mixture in it least one layer of organic thin film layers formed between a positive electrode and a negative electrode, where Ar1, Ar1', Ar2 are groups independently expressed by the formula I, and Ar3, Ar4 indicate the sivalent groups expressed by the formula II. In the formula I and formula I, R1-R8 are independently hydrogen atom, halogen atom, the hydroxyl group, substitutional or nonsubstitutional alkyl group, alkenyl group, sycloalkyl group, aromatic hydrocarbon group, aralkyl group, aryloxy group and alkoxycarbonyl group respectively.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開發号

特開平11-339963

(43)公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int.CL⁶

鐵別配号

ΡI

H05B 33/20

H05B 33/20

(21)出顧番号 (71) 出廢人 000004237 特顯平10-141492 日本俄瓦林式会社 (22)出題日 平成10年(1998) 5月22日 京京都港区芝五丁目7番1号 (72) 発明者 東口 達 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株 式会社内 (72) 発明者 石川 仁志 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株 式会社内 小田 敦 (72) 発明者 京京都港区芝五丁目7卷1号 日本電気株 式会社内 (74)代理人 弁理士 岩林 忠 (外4名)

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス索子

(57)【要約】

【課題】 高輝度な有機EL素子を提供する。

【解決手段】 有機EL素子の構成材料として、下記一般式(1)、(2)または(3)で表される特定のジアリール化合物、トリアリール化合物またはテトラアリール化合物を用いる。

A¹

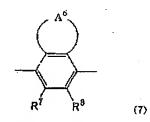
(1)

(但しA[†]およびA^{*}は置換もしくは無置換の、炭化水素 環または複素項を形成する原子団、R¹~R¹、R⁴~R⁸

 $Ar^{1}-Ar^{3}-Ar^{4}-Ar^{4} \qquad (3)$

(式中A r 3 およびA r 4 は例えば式(4)で表される 1 価基であり、A r 4 およびA r 4 は例えば式(7)で表される 2 価基である。)

[{k1]



は例えば水素原子、ハロゲン原子、または置換もしくは 無面換の芳香族炭化水素量である。)

(4)

10

20

30

特開平11-339963

cation and the second

【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽極と陰極間に発光層を含む一層以上の有機薄膜層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記有機薄膜層の少なくとも一層が下記一般式(1)、(2)または(3)で示される材料を単独もしくは混合物として含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

$$Ar^{1}-Ar^{2} \qquad (1)$$

$$Ar^{1}-Ar^{2}-Ar^{4} \qquad (2)$$

$$Ar^{3}-Ar^{3}-Ar^{4}-Ar^{4} \qquad (3)$$

(式中、Ar'およびAr'は、それぞれ独立に、一般式 (4)、(5)および(6))で表される基のいずれか を表し、

【化1】

$$R^1$$
 R^2
 R^3
 (4)

$$R^4$$
 A^3
 A^4
 A^5
 A^6

$$R^5$$
 R^6 R^6

A r 'およびA r 'は、一般式(7)ないし(11)で表される2価基を表す。 【化2】

$$\begin{array}{c}
A^{\epsilon} \\
R^{7} \\
R^{8}
\end{array} (7)$$

[fk3]

$$\begin{array}{c}
A^{10} \\
 \\
 \\
 \\
A^{11}
\end{array}$$
(10)

40 (式中、R³~R³4は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、置換もしくは無置換のアミノ芸、ニトロ芸、シアノ芸、置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアルクニル基、置換もしくは無置換のフルコキシ基、置換もしくは無置換の芳香族設化水素基、置換もしくは無置換の芳香族設素類基、置換もしくは無置換のアラルキル基、置換もしくは無置換のアリールオキシ基、置換もしくは無置換のアルコキシカルボニルままたはカルボキシル基を表す。またR³~R³4は、

(11)

50 それらのうちの2つで深を形成していてもよい。また、

(3)

A¹~A¹¹は、置換もしくは無置換の縮台炭化水素環。 または、置換もしくは無置換の縮合複素環を形成する原 子団を表す。))

【請求項2】 前記有機薄驥脛が、発光層であることを 特徴とする、請求項1記載の有機エレクトロルミネッセ ンス素子。

【請求項3】 前記有機薄膜層が、正孔輸送層であるこ とを特徴とする。請求項1記載の有機エレクトロルミネ ッセンス素子。

【請求項4】 前記有機薄膜層が、電子輸送層であると 16 とを特徴とする。請求項1記載の有機エレクトロルミネ ッセンス素子。

【請求項5】 前記有機薄膜層が、一般式(1).

(2) または(3) で表される化合物のうち、R1ない UR**または、A*ないUA**により形成される環構造 上の置換基の少なくとも1つが、-NAr'Ar* (Ar ', およびAr'はそれぞれ独立に置換または無置換の炭 素数6~20のアリール基を表す。) で表されるジアリ ールアミノ基である化合物を単独もしくは混合物として 含有することを特徴とする請求項1記載の有機エレクト ロルミネッセンス素子。

【請求項6】 前記有機薄膜層が、発光層であることを 特徴とする、請求項5記載の有機エレクトロルミネッセ ンス素子。

【請求項7】 前記有機薄膜層が、正孔輸送層であるこ とを特徴とする、請求項5記載の有機エレクトロルミネ ッセンス素子。

【請求項8】 前記有機薄膜層が、電子輸送層であるこ とを特徴とする、請求項5記載の有機エレクトロルミネ ッセンス素子。

【請求項9】 前記ジアリールアミノ墓のAf'、Af* 基の少なくとも一つが置換または無置換のスチリル基を 置換基として持つことを特徴とする。 請求項5記載の有 機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項10】 前記有機薄膜層が、発光層であること を特徴とする、諸求項9記載の有機エレクトロルミネッ センス素子。

【請求項11】 前記有機薄膜層が 正孔輸送層である ことを特徴とする、請求項9記載の有機エレクトロルミ ネッセンス素子。

【請求項12】 前記有機薄膜層が、電子輸送層である ことを特徴とする、請求項9記載の有機エレクトロルミ ネッセンス素子。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、発光特性に優れた 有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

[0002]

【従来の技術】有機エレクトロルミネッセンス(EL) 素子は、電界を印加することにより、陽極より注入され 50

た正孔と陰極より注入された電子の再結合エネルギーに より蛍光性物質が発光する原理を利用した自発光素子で ある。C. W. Tangらによる積層型素子による低電 圧駆動有機EL素子の報告(C. W. Tang, S. A. VanSlyke, アプライドフィジックスレター ズ(Applied Physics Letter s)、51巻、913頁、1987年 など)がなされ て以来、有機材料を構成材料とする有機EL素子に関す る研究が盛んに行われている。Tangらは、トリス (8-ヒドロキシキノリノールアルミニウム)を発光層 に、トリフェニルジアミン誘導体を正孔輸送層に用いて いる。續層構造の利点としては、発光層への正孔の注入 効率を高めること、陰極より注入された電子をブロック して再結合により生成する励起子の生成効率を高めるこ と、発光層内で生成した励起子を閉じてめることなどが 挙げられる。この例のように有機EL素子の素子構造と しては、正孔輸送(注入)層、電子輸送性発光層の2層 型。または正孔輸送(注入)層、発光層、電子輸送(注 入)層の3層型等が良く知られている。こうした積層型 20 構造素子では注入された正孔と電子の再結合効率を高め るため、素子構造や形成方法の工夫がなされている。 【0003】正孔輸送性材料としてはスターバースト分 子である4,4′,4″ートリス(3-メチルフェニル フェニルアミノ)トリフェニルアミンやN, N'ージフ ェニルーN、N´ービス(3ーメチルフェニル)-

[1、11-ピフェニル]-4,41-ジアミン等のト リフェニルアミン誘導体や芳香族ジアミン誘導体がよく 知られている(例えば、特開平8-20771号公報、 特開平8-40995号公報、特関平8-40997号 30 公報 公報特開平8-543397号公報、特開平8-87122号公報等)。

【0004】電子輸送性材料としてはオキサジアゾール 誘導体、トリアゾール誘導体等がよく知られている。

【0005】発光材料としてはトリス(8-キノリノラ ート)アルミニウム錯体等のキレート錯体、クマリン誘 導体、テトラフェニルブタジエン誘導体、ピスステリル アリーレン誘導体、オキサジアゾール誘導体等の発光材 料が知られており、それらの発光色も青色から赤色まで の可視領域の発光が得られることが報告されており、カ 40 ラー表示素子の実現が期待されている(例えば、特別平 8-239655号公報, 特関平7-138561号公 報,特關平3-200289号公報等)。

[0006]

【発明が解決しようとする課題】最近では高輝度 長寿 命の有機EL素子が開示あるいは報告されているがまだ 必ずしも充分なものとはいえない。したがって、高性能 を示す材料開発が強く求められている。本発明の目的 は、高輝度の有機EL素子を提供することにある。

[0007]

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題

3/13/2009

特開平11-339963

を解決するために鋭意検討した結果、特定のジアリール 化合物、トリアリール化合物、またはテトラアリール化 台物を発光材料として用いて作製した有機EL素子は従 来よりも高輝度発光することを見いだした。また、前記 材料は高いキャリヤ輸送性を有することがわかり、前記 材料を正孔輸送材料、または電子輸送材料として作製し た有機EL素子、及び前記材料と他の正孔輸送材料ある いは電子輸送材料との混合薄膜を用いて作製した有機E し素子は従来よりも高輝度発光を示すことを見いだし本 発明に至った。また、前記化合物の中でも、ジアリール 10 アミノ基を置換量に有するものを発光材料、正孔輸送材 料および/または電子輸送材料として用いて作成した有 機匠し素子は、特に高い輝度の発光が得られることを見 出し、本発明に至った。また、ジアリールアミノ基を置 換量に有する前記化合物の中でも、アリール基がスチリ ル基を置換基として有するものを発光材料、正孔輸送材 料、電子輸送材料として用いて作成した有機EL素子。 は、特に高い輝度の発光が得られることを見出し、本発 明に至った。

【0008】すなわち本発明は、次のようである。

1. 陽極と陰極間に発光層を含む一層以上の有機薄膜層 を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、 前記有機薄膜層の少なくとも一層が下記一般式(1)、

(2) または(3) で示される材料を単独もしくは混合物として含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

$$Ar^{1}-Ar^{4}$$
 (1)

$$Ar^{1}-Ar^{2}-Ar^{4} \qquad (2)$$

$$Ar^{1}-Ar^{3}-Ar^{4}-Ar^{4}$$
 (3)

(式中、A r * および A r * は、それぞれ独立に、一般式 30 (4)、(5) および (6)) で表される基のいずれかを表し、

[0009]

[化4]

 Ar^3 もよび Ar^4 は、一般式(7)ないし(11)で表される2価基を表す。

[0010] [化5]

20

$$\mathbb{R}^7$$
 \mathbb{R}^8 . (7)

[0011] 59 【化6】

40

(11)

(式中、R³~R³¹は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシル毒、置換もしくは無置換のアミノ毒、ニトロ毒、シアノ毒、置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアルクニル基・置換もしくは無置換のアルコキシ毒・置換もしくは無置換の芳香族被素類基、置換もしくは無置換のアラルキル基・置換もしくは無置換のアリールオキシ基、置換もしくは無置換のアルコキシカルボニル事またはカルボキシル毒を表す。またR³~R³¹は、それらのうちの2つで環を形成していてもよい。A³~A³¹は、置換もしくは無置換の宿合波素類を形成する原子団に、金銭を表す。)) 30 換の5

- 2. 前記有機薄漿層が、発光層であることを特徴とする。上記1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- 3. 前記有機薄膜層が、正孔輸送層であることを特徴と する、上記』に記載の有機エレクトロルミネッセンス素 子.
- 4. 前記有機薄膜層が、電子輸送層であることを特徴と する。上記] に記載の有機エレクトロルミネッセンス素 子。
- 5. 前記有機薄膜層が、一般式(1)。(2)または(3)で表される化合物のうち、R'ないしR'または、A'ないしA''により形成される環構造上の置換基の少なくとも1つが、一NAr'Ar°(Ar', およびAr'はそれぞれ独立に置換または無置換の炭素数6~20のアリール基を表す。)で表されるジアリールアミン基である化合物を単独もしくは混合物として含有することを特徴とする上記1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- 6 前記有機薄膜層が、発光層であることを特徴とす
- る。上記5に記載の有機エレクトロルミネッセンス素

구.

- 7. 前記有機薄膜層が、正孔輸送層であることを特徴と する。上記5に記載の有機エレクトロルミネッセンス素 子。
- 8. 前記有機薄膜層が、電子輸送層であることを特徴と する。上記5に記載の有機エレクトロルミネッセンス素 子。
- 9. 前記ジアリールアミノ墓のA r * およびA r * 墓の少なくとも一つが面換または無置換のスチリル基を面換基 10 として待つことを特徴とする、上記5 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
 - 10. 前記有機薄膜圏が、発光圏であることを特徴とする。上記9に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
 - 11. 前記有機薄膜層が 正孔輸送層であることを特徴とする、上記9に記載の有機エレクトロルミネッセンス 素子。
 - 12. 前記有機薄膜層が、電子輸送層であることを特徴 とする、上記9に記載の有機エレクトロルミネッセンス 素子。

[0012]

【発明の真施の形態】本発明の有機エレクトロルミネッ センス素子に使用する化合物は、一般式'1'で表される 構造を有する化合物である。R*~R**は、それぞれ独 立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、置換 もしくは無置換のアミノ蟇、ニトロ基、シアノ基、置換 もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のア ルケニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、 置換もしくは無面換のアルコキシ基、面換もしくは無置 30 換の芳香族炭化水素基、置換もしくは無置換の芳香族復 素類基、置換もしくは無置換のアラルキル基、置換もし くは無置換のアリールオキシ基、置換もしくは無置換の アルコキシカルボニル基またはカルボキシル基を表す。 またR1~R11は、それらのうちの2つで頃を形成して いてもよい。A1~A11は、置換もしくは無置換の炭化 水素環、または、置換もしくは無置換の複素環を形成す る原子団を表す。

【①①13】A1~A11によって形成される環構造上の 置換器としては、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、置換 40 もしくは無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、置換 もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のア ルケニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、 置換もしくは無置換のアルコキシ基、置換もしくは無置 後の芳香族炭化水素基、置換もしくは無置換の芳香族複 素環基、置換もしくは無置換のアラルキル基、置換もし くは無置換のアリールオキシ基、置換もしくは無置換の アルコキシカルボニル基またはカルボキシル基があけら れる。これらA1~A11によって形成される環構造上の 置換基は、それら同士で環を形成してもよい。

56 【0014】以上に述べた置換基の例を以下に示す。ハ

特闘平11-339963

ロゲン原子としては、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素が夢 げられる。置換もしくは無置換のアミノ基は-NX'X' と表され、 X1. X1としてはそれぞれ独立に、水素原 子、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロビル 基。n-ブチル基、s-ブチル基、イソブチル基。t-プチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、n-ヘプ チル基、カーオクチル基、ヒドロキシメチル基、1-ヒ ドロキシエチル墓、2ーヒドロキシエチル基、2ーヒド ロキシイソブチル基、1、2-ジヒドロキシエチル基、 1、3-ジヒドロキシイソプロピル基、2、3-ジヒド ロキシー t ープチル基、1、2、3 - トリヒドロキシブ ロビル基、クロロメチル蟇、1-クロロエチル蟇、2-クロロエチル蟇、2-クロロイソブチル基、1、2-ジ クロロエチル墓。1、3-ジクロロイソプロピル墓。 3-ジクロローtーブチル基、1、2、3-トリク ロロプロピル基。プロモメタル基、1-プロモエタル 基、2-プロモエチル基、2-プロモイソブチル基、 1、2-ジプロモエチル基 1,3-ジプロモイソプロ ピル基、2、3-ジプロモモーブチル基、1、2、3-トリプロモプロビル基、ヨードメチル量、1-ヨードエ 20 キノリル基、4-イソキノリル基、6-イソキノリル チル基、2-ヨードエチル基、2-ヨードイソプチル 基。1、2 - ジョードエテル基、1、3 - ジョードイソ プロビル基、2、3ージョードもープチル基、1、2、 3-トリヨードプロピル基、アミノメチル基、1-アミ ノエチル基、2-アミノエチル基、2-アミノイソブチ ル墓、1、2-ジアミノエチル基、1、3-ジアミノイ ソプロピル基。2、3-ジアミノモーブチル基。1、 2、3-トリアミノプロビル基、シアノメチル基、1-シアノエチル墓。2ーシアノエチル墓。2ーシアノイソ ノイソプロピル華、2,3-ジシアノキュブチル華、 1、2、3-トリシアノプロピル基。ニトロメチル基、 1-ニトロエチル基、2-ニトロエチル基、2-ニトロ イソプチル基。1、2ージニトロエチル基、1、3ージ ニトロイソプロビル基、2、3-ジニトロt-ブチル 基。1,2,3-トリニトロプロビル基、フェニル基、 1-ナフチル墓。2-ナフチル基、1-アントリル基、 2-アントリル墓、9-アントリル墓、1-フェナント リル蟇、2-フェナントリル基、3-フェナントリル 基、4ーフェナントリル基、9ーフェナントリル基、1 ーナフタセニル基、2ーナフタセニル基、9ーナフタセ ニル蟇、4-スチリルフェニル基、1-ピレニル蟇、2 - ピレニル基、4 - ピレニル基、2 - ピフェニルイル。 基、3 - ピフェニルイル基、4 - ピフェニルイル基、p - ターフェニル - 4 - イル基、p - ターフェニル - 3 -イル基、p-ターフェニル-2-イル基、m-ターフェ ニルー4ーイル基、mーターフェニルー3ーイル基、m -ターフェニル-2-イル基、o-トリル基、m-トリ ル墓、pートリル基、pーもープチルフェニル墓、pー

ナフタル基、4-メチル-1-ナフタル基、4-メチル - 1 - アントリル基、4 ' - ヌチルピフェニルイル基。 4''‐t‐ブチル‐p‐ターフェニル‐4‐イル基、2 ーピロリル基、3ーピロリル基、ピラジェル基、2ーピ リジニル基、3-ピリジニル基、4-ピリジニル基、2 ーインドリル墓、3ーインドリル基、4ーインドリル 基、5-インドリル基、6-インドリル基、7-インド リル蟇、1-イソインドリル基、3-イソインドリル 基、4-イソインドリル基、5-イソインドリル基、6 10 - イソインドリル基、7-イソインドリル基、2-フリ ル基、3-フリル基、2-ベンゾフラニル基、3-ベン ゾブラニル基。4 - ベンゾブラニル基。5 - ベンゾブラ ニル蟇、6-ベンゾフラニル基、7-ベンゾフラニル 基。1-イソベンゾフラニル基、3-イソベンゾフラニ ル墓、4-イソベンゾフラニル基、5-イソベンゾフラ ニル蟇、6-イソベンゾブラニル基。7-イソベンゾブ ラニル基、2-キノリル基、3-キノリル基、4-キノ リル墓、5-キノリル基、6-キノリル基、7-キンリ ル基、8-キノリル基、1-イソキノリル基、3-イソ 基、6-インキノリル基、7-インキノリル基、8-イ ソキノリル基、2-キノキサリニル基、5-キノキサリ、 ニル基、6-キノキサリニル基、1-カルバゾリル基、 2-カルパゾリル基、3-カルパゾリル基、4-カルパ ゾリル基、1-フェナンスリジニル基、2-フェナンス リジェル基、3-フェナンスリジェル基、4-フェナン スリジニル基、6-フェナンスリジニル基、7-フェナ ンスリジニル墓、8-フェナンスリジニル基、9-フェ ナンスリジニル墓、10-フェナンスリジニル墓。1-ブチル基、1、2-ジシアノエチル墓、1、3-ジシア 30 アクリジニル墓、2-アクリジニル墓、3-アクリジニ ル基、4-アクリジニル基、9-アクリジニル基、1。 7-フェナンスロリン-2-イル基、1,7-フェナン スロリンー3-イル基、1、7-フェナンスロリン-4 ーイル基、1、7ーフェナンスロリン-5ーイル基、 1、7-フェナンスロリン-6-イル基、1、7-フェ ナンスロリン-8-イル基。1、7-フェナンスロリン -9-イル基。1, 7-フェナンスロリン-10-イル 基。1、8-フェナンスロリン-2-イル基、1、8-フェナンスロリンー3-イル基、1、8-フェナンスロ 40 リン・4 - イル基、1,8-フェナンスロリン-5-イ ル基、1、8-フェナンスロリン-6-イル基、1、8 - フェナンスロリン- 7 - イル基、1、8 - フェナンス ロリン-9-イル基、1、8-フェナンスロリン-10 - イル基、1、9-フェナンスロリン-2-イル墓、 1、9-フェナンスロリン-3-イル基、1,9-フェ ナンスロリンー4ーイル墓。1、9ーフェナンスロリン - 5 - イル基。1、9 - フェナンスロリン - 6 - イル 基、1、9-フェナンスロリン-7-イル基、1、9-フェナンスロリンー8-イル基、1、9-フェナンスロ (2-フェニルプロピル)フェニル芸、3-メチル-2- 59 リン-10-イル基、1、10-フェナンスロリン-2

- イル基、1、10-フェナンスロリン-3-イル基、 1、10-フェナンスロリンー4-イル基、1、10-フェナンスロリンー5ーイル基、2、9ーフェナンスロ リン・1ーイル基、2、9-フェナンスロリン・3-イ ル基、2、9-フェナンスロリン-4-イル基、2、9 ーフェナンスロリンー5-イル基、2、9-フェナンス ロリン-6-イル基、2、9-フェナンスロリン-7-イル基、2,9-フェナンスロリン-8-イル基、2, 9-フェナンスロリン-10-イル墓 2,8-フェナ ンスロリン-1-イル基 2,8-フェナンスロリン- 10 チル基、2-ヨードエチル基、2-ヨードイソプチル 3-イル基、2、8-フェナンスロリン-4-イル基、 2. 8-フェナンスロリン-5-イル墓、2. 8-フェ ナンスロリンー6ーイル墓。2、8-フェナンスロリン - 7 - イル基、2、8 - フェナンスロリン - 9 - イル 基、2、8ーフェナンスロリン-10-イル基、2、7 -フェナンスロリン-1-イル基、2、7-フェナンス ロリン-3-イル基、2、7-フェナンスロリン-4-イル墓、2,7-フェナンスロリン-5-イル墓、2, 7-フェナンスロリンー6-イル基。2、7-フェナン スロリン-8-イル基、2、7-フェナンスロリン-9 26 ーイル基、2、7ーフェナンスロリン-10-イル基、 1-フェナジニル基、2-フェナジニル基、1-フェノ チアジニル基。2-フェノチアジニル墓、3-フェノチ アジニル基、4-フェノチアジニル基、1-フェノキサ ジニル基、2-フェノキサジニル基。3-フェノキサジ ニル墓、4-フェノキサジニル基、2-オキサゾリル 基、4ーオキサゾリル基、5ーオキサゾリル基、2ーオ キサジアゾリル華、5-オキサジアゾリル基、3-フラ ザニル基、2-チエニル基、3-チエニル基、2-メチ ルピロールー1-イル基。2-メチルピロール-3-イ ル墓、2-メチルピロール-4-イル墓、2-メチルピ ロールー5ーイル基、3-メチルピロールー1-イル 基。3-メチルビロール-2-イル基。3-メチルビロ ールー4ーイル基、3ーメチルピロールー5ーイル基、 2-tープチルピロールー4-イル基。3-(2-フェ ニルプロピル) ピロールー1ーイル墓。2ーメチルー1 ーインドリル墓。4ーメチルー1ーインドリル墓。2-メチルー3ーインドリル蟇。4 ーメチルー3ーインドリ ル墓、2-t-ブチル1-インドリル墓、4-t-ブチ ル1-インドリル基、2-t-ブチル3-インドリル 基、4-1-ブチル3-インドリル基等が挙げられる。 【0015】置換もしくは無置換のアルキル基として は、メチル基、エチル基、プロビル基、イソプロビル 基。nープチル華、sープチル基、イソプチル華。t-ブチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、n-ヘブ チル苺、nーオクチル基、ヒドロキシメチル基、1-ヒ ドロキシエチル基、2-ヒドロキシエチル基、2-ヒド ロキシイソプチル基、1、2-ジヒドロキシエチル基、 1、3-ジヒドロキシイソプロピル華。2、3-ジヒド

ロビル基、クロロメチル基、1ークロロエチル基、2-クロロエチル墓、2-クロロイソブチル基、1、2-ジ クロロエチル基。1、3-ジクロロイソプロピル基、 3-ジクロローtーブチル基、1、2、3-トリク ロロプロピル基。プロモメチル基、1-プロモエチル 基、2-プロモエチル基、2-プロモイソプチル量、 1、2-ジプロモエチル基。1、3-ジプロモイソプロ ビル墓、2,3-ジブロモも-ブチル墓、1,2.3-トリプロモプロビル基、ヨードメチル基、1-ヨードエ 基。1、2 - ジョードエチル基、1、3 - ジョードイソ プロビル基、2、3ージョード t ープテル基、1、2, 3-トリヨードプロピル墓」アミノメチル基、1-アミ ノエチル基、2-アミノエチル基、2-アミノイソブチ ル墓。1、2-ジアミノエチル基、1、3-ジアミノイ ソプロビル基、2、3ージアミノ t ープチル基、1、 2、3-トリアミノプロビル基、シアノメチル基。1-シアノエチル苺:2ーシアノエチル苺、2ーシアノイソ プチル基、1、2-ジシアノエチル基、1、3-ジシア ノイソプロビル基、2、3-ジシアノモーブチル基、 1、2,3-トリシアノプロピル基。ニトロメチル基、 1-ニトロエグル基、2-ニトロエグル基、2-ニトロ イソプチル基、1,2ージニトロエチル基、1、3ージ ニトロイソプロビル基、2、3-ジニトロモーブチル 基。1、2、3-トリニトロプロピル基等が挙げられ

【0016】置換もしくは無置換のアルケニル墓として は、ビニル基、アリル基、1-ブテニル基、2-ブテニ ル墓、3ープテニル基、1、3ープタンジエニル墓、1 - メチルビニル基、スチリル基、2、2-ジフェニルビ エル基、1、2 - ジフェニルビニル基、1 - メチルアリ ル基、1、1 - ジメチルアリル基、2 - メチルアリル 基、1-フェニルアリル基、2-フェニルアリル基、3 - フェニルアリル基、3、3 - ジフェニルアリル基、 1、2-ジメチルアリル墓。1-フェニルー1-ブテニ ル基。3-フェニルー1-ブテニル基等が挙げられる。 【0017】置換もしくは無置換のシクロアルキル基と しては、シクロプロピル墓」シクロブチル基、シクロペ ンチル基、シクロヘキシル基、4-メチルシクロヘキシ 40 ル基等が挙げられる。

【0018】顕換もしくは無置換のアルコキシ基は、-OY1で表される基であり、Y1としては、メチル基、エ チル基、プロビル基、イソプロビル基、カーブチル基、 sーブチル基。イソブチル基、tープチル基、nーペン チル基、nーヘキシル基、nーヘプチル基、nーオクチ ル蟇、ヒドロキシメチル蟇、1-ヒドロキシエチル基、 2-ヒドロキシエチル基。2-ヒドロキシイソプチル 基。1、2-ジヒドロキシエチル基。1、3-ジヒドロ キシイソプロビル基、2、3-ジヒドロキシーも-ブチ ロキシー 1 ープチル基、1、2、3 ートリヒドロキシブ 50 ル基、1、2、3 ートリヒドロキシブロビル基、クロロ

メチル基、1-クロロエチル基、2-クロロエチル基、 2-クロロイソブチル基、1,2-ジクロロエチル基、 1、3-ジクロロイソプロビル基、2、3-ジクロロー tープチル基、1,2,3-トリクロロプロピル基、ブ ロモメチル基。1-プロモエチル基。2-プロモエチル 基。2-ブロモイソブチル基、1,2-ジブロモエチル 基、1、3ージプロモイソプロピル基、2、3ージプロ モモーブチル基、1、2、3ートリプロモプロビル基、 ヨードメチル基、1-ヨードエチル基、2-ヨードエチ ル基、2-ヨードイソブチル基、1、2-ジョードエチ 10 ソベンゾフラニル基、2-キノリル基、3-キノリル ル墓、1、3 - ジョードイソプロピル墓、2、3 - ジョ ードモーブチル基、1,2、3ートリヨードプロビル 基. アミノメチル基、1-アミノエチル基、2-アミノ エチル基、2ーアミノイソプチル基、1、2ージアミノ エチル基、1、3-ジアミノイソプロビル基、2、3-ジアミノモーブチル基、1、2,3-トリアミノプロピ ル基、シアノメチル基、1-シアノエチル基、2-シア ノエチル基、2-シアノイソブチル基、1,2-ジシア ノエチル基、1、3-ジシアノイソプロピル基、2,3 ピル基、エトロメチル基、1-ニトロエチル基、2-ニ トロエチル基。2ーニトロイソブチル基、1,2ージニ トロエチル基。1,3-ジニトロイソプロピル基。2, 3-ジニトロモーブチル墓、1,2、3-トリニトロプ ロビル基等が挙げられる。

13

【()()19】置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基の 例としては、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチ ル基、1-アントリル基、2-アントリル基、9-アン トリル基、1-フェナントリル基、2-フェナントリル 基、3ーフェナントリル基、4ーフェナントリル基、9 ーフェナントリル基、1-ナフタセニル基、2-ナフタ セニル基、9ーナフタセニル基、1-ピレニル基、2-ピレニル基、4-ピレニル墓、2-ピフェニルイル基、 3~ビフェニルイル基、4~ビフェニルイル基、p~タ ーフェニルー4 - イル基。 p - ターフェニルー3 - イル 基.p-ターフェニル-2-イル基.m-ターフェニル -4-イル基。m-ターフェニル-3-イル基。m-タ ーフェニルー2ーイル基。ロートリル基、血ートリル 基. pートリル華、pーtーブチルフェニル基. pー (2-フェニルプロピル)フェニル基。3-メチル-2-ナフタル基、4-メチル-1-ナフタル基、4-メチル - 1 - アントリル基、4 ' - メチルピフェニルイル基。 4''- t - ブチルーp - ターフェニルー4 - イル基等が 挙げられる。

【0020】置換もしくは無置換の芳香族復素環基とし ては1-ピロリル基、2-ピロリル基、3-ピロリル 基。ビラジニル基、2-ビリジニル基。3-ピリジニル 基、4-ピリジニル基、1-インドリル基、2-インド リル墓、3-インドリル墓、4-インドリル基、5-イ ンドリル基、6-インドリル基、7-インドリル基、1 50 スロリン-5-イル基、2、9-フェナンスロリン-6

- イソインドリル基、2-イソインドリル基、3-イソ インドリル基。4ーイソインドリル蟇。5ーイソインド リル蟇、6-イソインドリル基、7-イソインドリル 基、2-フリル基、3-フリル基、2-ベンゾフラニル 基、3-ベンゾフラニル基、4-ベンゾフラニル基、5 -ベンゾフラニル基、6-ベンゾフラニル基、7-ベン ゾフラニル基、1-インベンゾフラニル基、3-イソベ ンゾフラニル墓。4-イソベンゾフラニル基、5-イソ ベンゾフラニル基、6-イソベンゾフラニル基。?-イ 基、4-キノリル基、5-キノリル量、6-キノリル 基。7-キノリル基、8-キノリル蟇。1-イソキノリ ル墓、3ーイソキノリル墓、4ーイソキノリル墓、5ー イソキノリル基、6-イソキノリル基、7-イソキノリ ル基、8-イソキノリル基、2-キノキサリニル基、5 -キノキサリニル基、6-キノキサリニル基、1-カル バゾリル基、2-カルバゾリル基、3-カルバゾリル 基、4ーカルバゾリル基、9ーカルバゾリル基、1ーフ ェナンスリジニル基、2-フェナンスリジニル基、3-ージシアノ t ープチル基。1 ,2 ,3 -トリシアノプロ 20 フェナンスリジニル基、4 -フェナンスリジニル基、6 フェナンスリジニル基。? - フェナンスリジニル基、 8-フェナンスリジニル墓。 9-フェナンスリジニル 基、10-フェナンスリジニル基、1-アクリジニル 基、2-アクリジニル基、3-アクリジニル基、4-ア クリジニル基。9-アクリジニル基。1,7-フェケン スロリン-2-イル基、1、7-フェナンスロリン-3 ーイル基、1、7-フェナンスロリン-4-イル基、 1、7-フェナンスロリン-5-イル基、1、7-フェ ナンスロリン-6-イル基、1、7-フェナンスロリン - -8-イル基、1、7-フェチンスロリン-9-イル 基。1、7-フェナンスロリン-10-イル基。1、8 ーフェナンスロリン-2-イル基、1、8-フェナンス ロリン-3-イル基、1、8-フェナンスロリン-4-イル基、1,8-フェナンスロリン-5-イル基、1, 8-フェナンスロリン-6-イル基。1、8-フェナン スロリンー7ーイル基、1、8-フェナンスロリンー9 - イル基、1、8 - フェナンスロリン - 10 - イル基、 1.9-フェナンスロリン-2-イル苺、1,9-フェ ナンスロリン-3-イル墓。1,9-フェナンスロリン 40 -4-イル基。1、9-フェナンスロリン-5-イル 基、1、9-フェナンスロリン-6-イル基、1、9-フェナンスロリン-7-イル基、1、9-フェナンスロ リン-8-イル基、1,9-フェナンスロリン-10-イル基、1,10-フェナンスロリン-2-イル基、 1、10-フェナンスロリンー3-イル基、1、10-フェナンスロリンー4-イル基、1、10-フェナンス ロリンー5 - イル基、2、9 - フェナンスロリン - 1 -イル基、2,9-フェナンスロリン-3-イル基、2, 9-フェナンスロリン-4-イル基、2、9-フェナン

ーイル基、2、9-フェナンスロリン-7-イル基、 2、9-フェナンスロリン-8-イル基、2、9-フェ ナンスロリン-10-イル基、2,8-フェナンスロリ ン-1-イル墓、2、8-フェナンスロリン-3-イル 基、2、8-フェナンスロリン-4-イル基、2、8-フェナンスロリンー5-イル基、2、8-フェナンスロ リン-6-イル墓、2、8-フェナンスロリン-?-イ ル基 2、8-フェナンスロリン-9-イル基 2、8 ーフェナンスロリンー10-イル基。2、7-フェナン スロリン-1-イル基、2、7-フェナンスロリン-3 19 ル基等が挙げられる。 ーイル基、2、7-フェナンスロリン-4-イル墓、 2、7-フェナンスロリン-5-イル量、2、7-フェ ナンスロリンー6ーイル基 2, 7ーフェナンスロリン -8-イル基。2、7-フェナンスロリン-9-イル 基、2、7ーフェナンスロリン-10-イル基、1-フ ェナジニル基、2-フェナジニル基、1-フェノチアジ ニル墓、2-フェノチアジニル基、3-フェノチアジニ ル基、4-フェノチアジニル基、10-フェノチアジニ ル基、1-フェノキサジニル基、2-フェノキサジニル 基。10-フェノキサジニル基、2-オキサゾリル基、 4-オキサゾリル基、5-オキサゾリル基、2-オキサ ジアゾリル基、5-オキサジアゾリル基、3-フラザニ ル墓、2ーチエニル基、3ーチエニル墓、2ーメチルピ ロールー1ーイル基、2ーメチルピロールー3ーイル 基。2-メチルビロール-4-イル基。2-メチルビロ ールー5ーイル墓、3ーメチルピロールー1ーイル基、 3-メチルピロールー2-イル基、3-メチルピロール -4-イル基、3-メチルピロール-5-イル基、2t-ブチルピロールー4-イル基、3-(2-フェニル プロビル)ピロールー1ーイル基、2-メチルー1-イ ンドリル基、4-ヌチル-1-インドリル基、2-ヌチ ルー3-インドリル基、4-メチル-3-インドリル 基、2-t-ブタル1-インドリル基、4-t-ブチル 1-インドリル墓、2-t-ブチル3-インドリル基、 4-t-ブチル3-インドリル基等が挙げられる。 【0021】置換もしくは無置換のアラルキル基として は、ベンジル基、1-フェニルエチル基、2-フェニル エチル基、1-フェニルイソプロピル基、2-フェニル イソプロピル墓。フェニルーtーブチル基、αーナフチ ルメチル基、1-α-ナフチルエチル墓、2-α-ナフ チルエチル基。1-α-ナフチルイソプロピル基。2αーナフチルイソプロピル墓、βーナフチルメチル基、 1-8-ナフチルエチル墓。2-8-ナフチルエチル 基、1-8-ナフチルイソプロビル基、2-8-ナフチ ルイソプロピル基、1-ピロリルメチル基、2-(1-ピロリル)エチル基、n-メチルベンジル基、m-メチ ルベンジル基。ローメチルベンジル基。ロークロロベン - ジル墓、m-クロロベンジル基、o-クロロベンジル

基. p-プロモベンジル基、m-プロモベンジル基.

15

0 - プロモベンジル基、 p - ヨードベンジル基、m -ヨードベンジル墓、o-ヨードベンジル基、p-ヒドロ キシベンジル墓。m‐ヒドロキシベンジル基、o‐ヒド ロキシベンジル基、 pーアミノベンジル基 mーアミ ノベンジル基。0-アミノベンジル基。 p-エトロベ ンジル基、血・ニトロベンジル基、o-ニトロベンジル 基。 pーシアノベンジル基。mーシアノベンジル基。 0-シアノベンジル基、1-ヒドロキシー2-フェニル イソプロピル基。1-クロロー2-フェニルイソプロピ

【0022】置換もしくは無置換のアリールオキシ基 は、-02と表され、2としてはフェニル基、1-ナフ チル墓、2-ナフチル基、1-アントリル基、2-アン トリル基、9-アントリル華、1-フェナントリル基、 2-フェナントリル基、3-フェナントリル基、4-フ ェナントリル墓、9ーフェナントリル墓、1ーナフタセ ニル墓、2-ナフタセニル墓、9-ナフタセニル墓、1 - ビレニル基、2 - ピレニル基、4 - ピレニル基、2 -ピフェニルイル華、3-ピフェニルイル基、4-ピフェ 基.3-フェノキザジニル蟇、4-フェノキザジニル . 26.ニルイル基、p-ターフェニル-4-イル基、p-ター · フェニルー3-イル基、p -ターフェニルー2-イル 基。m-ターフェニル-4-イル基。m-ターフェニル - 3 - イル基。m-ターフェニル-2 - イル基。o-ト リル蟇、m-トリル基、p-トリル蟇、p-t-プチル フェニル基、p-(2-フェニルプロビル)フェニル 基、3-メチルー2ーナフチル基、4 - メチルー1-ナフ チル苺、4ーメチルー1-アントリル莓、41ーメチル ビフェニルイル基、411-t-ブチル-p-ターフェニ ルー4ーイル墓、2ーピロリル基、3ーピロリル墓、ピ ラジニル基、2-ピリジニル基、3-ピリジニル基、4 ービリジニル墓。2 ーインドリル基。3 ーインドリル 基.4-インドリル基、5-インドリル基、6-インド リル華、7-インドリル華、1-イソインドリル華、3 ーイソインドリル基、4ーイソインドリル基、5ーイソ インドリル基。6-イソインドリル基。7-イソインド リル墓、2-フリル基、3-フリル墓、2-ベンゾフラ ニル蟇、3-ベンゾフラニル基、4-ベンゾフラニル 基、5-ベンゾフラニル基、8-ベンゾフラニル基、7 -ベンゾフラニル基、1-イソベンゾブラニル基、3-40 イソベンゾフラニル基、4ーイソベンゾフラニル基、5 イソベンゾフラニル基。6-イソベンゾフラニル基、 7-イソベンゾフラニル墓。2-キノリル基、3-キノ リル華、4ーキノリル基、5ーキノリル基、6ーキノリ ル墓、7-キノリル基、8-キノリル墓、1-イソキノ リル墓、3-イソキノリル墓、4-イソキノリル墓、5 - イソキノリル墓、6 - イソキノリル墓、7 - イソキノ リル基、8-イソキノリル基、2-キノキサリニル基、 5-キノキサリニル基、6-キノキサリニル基。1-カ ルバゾリル基。2-カルバゾリル基。3-カルバゾリル 50 基、4-カルバゾリル基、1-フェナンスリジェル基、

18

2-フェナンスリジニル墓、3-フェナンスリジニル 基。4ーフェナンスリジニル基、6-フェナンスリジニ ル墓。7-フェナンスリジニル基、8-フェナンスリジ ニル基、9ーフェナンスリジニル基。10ーフェナンス リジニル基、1-アクリジニル基、2-アクリジニル 基、3-アクリジニル基、4-アクリジニル基、9-ア クリジニル基。1、7ーフェナンスロリン-2-イル 基、1、7-フェナンスロリン-3-イル基、1、7-フェナンスロリンー4ーイル基、1、7ーフェナンスロ リンー5ーイル基、1,7ーフェナンスロリンー6ーイ 19 ールー5ーイル基、2ーモーブチルピロールー4ーイル ル墓、1,7-フェナンスロリン-8-イル基、1,7 - フェナンスロリン - 9 - イル基、1、7 - フェナンス ロリン-10-イル基、1、8-フェナンスロリン-2 ーイル基、1、8ーフェナンスロリン-3ーイル基、 1、8-フェナンスロリン-4-イル基、1,8-フェ ナンスロリン-5-イル墓、1、8-フェナンスロリン -6-イル基、1、8-フェナンスロリン-7-イル 基 1,8-フェナンスロリン-9-イル基、1、8-フェナンスロリンー10-イル基、1、9-フェナンス ロリンー2 - イル基、1、9 - フェナンスロリン-3 - 26 チル基、プロビル基、イソプロビル基。n - ブタル基、 イル基、1,9-フェナンスロリン-4-イル基、1, 9-フェナンスロリン-5-イル基。1、9-フェナン スロリンー6-イル基、1、9-フェナンスロリンー7 - イル基、1、9-フェナンスロリン-8-イル基、 1、9-フェナンスロリン-10-イル基、1、10-フェナンスロリン-2-イル基、1、10-フェナンス ロリン-3-イル基、1、10-フェナンスロリン-4 ・ーイル基、1、10-フェナンスロリンー5ーイル基、 2. 9-フェナンスロリン-1-イル墓、2, 9-フェ ナンスロリン-3-イル基、2、9-フェナンスロリン -4-イル基、2、9ーフェナンスロリン-5-イル 基、2、9ーフェナンスロリン-6-イル基、2、9-フェナンスロリン-7-イル基、2、9-フェナンスロ リン-8-イル基、2、9-フェナンスロリン-10-イル墓、2,8-フェナンスロリンー1ーイル墓、2, 8-フェナンスロリン-3-イル基、2、8-フェナン スロリンー4-イル基、2、8-フェナンスロリン-5 ーイル基、2、8-フェナンスロリン-6-イル基、 2.8-フェナンスロリン-7-イル基、2,8-フェ ナンスロリン-9-イル墓、2,8-フェナンスロリン - 10-イル墓、2、7-フェナンスロリン-1-イル 基、2、7-フェナンスロリン-3-イル基、2、7-フェナンスロリンー4-イル基、2、7-フェナンスロ リン・5ーイル量、2、7ーフェナンスロリン・6ーイ ル墓、2、7-フェナンスロリン-8-イル基、2、7 ーフェナンスロリンー9ーイル基、2、7ーフェナンス ロリンー10-イル基、1-フェナジニル基、2-フェ ナジェル基、1-フェノチアジェル基、2-フェノチア ジニル基、3-フェノチアジニル基、4-フェノチアジ

ル基、3-フェノキサジニル基、4-フェノキサジニル 基、2-オキサゾリル基、4-オキサゾリル基、5-オ キサゾリル基。2-オキサジアゾリル基、5-オキサジ アゾリル基、3~フラザニル基、2~チエニル基、3~ チエニル基、2-メチルピロール-1-イル基。2-ダ チルピロールー3ーイル墓。2ーメチルピロールー4ー イル墓、2-メチルピロール-5-イル基、3-メチル ピロールー1ーイル基、3-メチルピロールー2-イル 基。3-ヌチルビロール-4-イル蟇。3-ヌチルビロ 基、3-(2-フェニルプロピル) ピロールートーイル 基.2-メチル-1-インドリル基.4-メチル-1-インドリル基。2ーメチル-3-インドリル基。4-ヌ チルニ3ーインドリル基。2-tープチル1-インドリ ル墓、4-1-ブチルユーインドリル墓、2-1-ブチ ル3-インドリル基、4-t-ブチル3-インドリル基 等が挙げられる。

【0023】置換もしくは無置換のアルコキシカルボニ ル基は一COOYで表され、Yでとしてはメチル基、エ sープチル基、イソプチル基、モーブチル基、ngーペン チル基、カーヘキシル基、カーヘフチル基、カーオクチ ル基」ヒドロキシメチル基。1-ヒドロキシエチル基、 2-ヒドロキシエチル基。2-ヒドロキシイソブチル 基。1、2 - ジヒドロキシエチル基。1、3 - ジヒドロ キシイソプロビル基、2、3ージヒドロキシーもープチ ル華、1,2、3-トリヒドロキシプロピル基。クロロ メチル基、1-クロロエチル基、2-クロロエチル基、 2-クロロイソブチル基。1,2-ジクロロエチル基。 30 1、3-ジクロロイソプロビル基、2、3-ジクロロー t-ブチル基、1,2,3-トリクロロプロピル基、ブ ロモメチル基。1-プロモエチル基。2-プロモエチル 基。2-プロモイソブチル基、1,2-ジプロモエチル 基。1、3 - ジプロモイソプロピル基。2、3 - ジプロ モモーブチル塞 1,2、3-トリプロモプロビル基、 ヨードメチル基、1-ヨードエチル基、2-ヨードエチ ル華、2-ヨードイゾブチル基、1、2-ジヨードエチ ル基、1、3-ジョードイソプロピル基、2、3-ジョ ードモーブチル墓、1,2、3-トリヨードプロビル 46 基、アミノメチル基、1-アミノエチル基、2-アミノ エチル基、2-アミノイソブチル基、1,2-ジアミノ エチル基、1、3ージアミノイソプロビル基、2、3ー ジアミンセーブチル基、1、2、3-トリアミノプロピ ル墓、シアノメチル基、1-シアノエチル基、2-シア ノエチル基、2-シアノイソブチル基、1,2-ジシア ンエチル基、1、3-ジシアノイソプロピル基、2,3 ージシアノ t ープチル基。1、2、3 - トリシアノプロ ピル基、ニトロメチル基、1-ニトロエチル基、2-ニ トロエチル基。2-ニトロイソブチル基、1,2-ジニ ニル基、1-フェノキサジニル基、2-フェノキサジニ 56 トロエチル基。1,3-ジニトロイソプロビル基。2,

3-ジニトロモーブチル蟇、1,2、3-トリニトロブ ロビル基等が挙げられる。

【1) () 2.4 】頭を形成する2価基の例としては、テトラ メチレン基、ペンタメチレン基、ヘキサメチレン基、ジ フェニルメタン-2, 2゚-ジイル基、ジフェニルエタ ン-3,3 -ジイル基、ジフェニルプロバン-4,4' -ジイル基等が挙げられる。

【0025】ジアリールアミノ基は-NA r'A r°(A r', Ar'はそれぞれ独立に置換または無置換の炭素数 6~20のアリール基を表す。) と表される。炭素数6 16 ~20のアリール基としては、フェニル基、ナフチル 基。アントリル基、フェナントリル基。ナフタセニル 基 ビレニル基等が挙げられる。これらアリール幕の置 換量としては、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、前記の 置換もしくは無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、 前記の置換もしくは無置換のアルキル墓、前記の置換も しくは無置換のアルケニル基、前記の置換もしくは無置 換のシクロアルキル基、前記の置換もしくは無置換のア ルコキシ基、前記の置換もしくは無置換の芳香族炭化水 素基、前記の置換もしくは無置換の芳香族復素環基、前 20 記の置換もしくは無置換のアラルキル基、前記の置換も しくは無置換のアリールオキシ基、前記の置換もしくは **急置換のアルコキシカルボニル基またはカルボキシル基** が挙げられる。

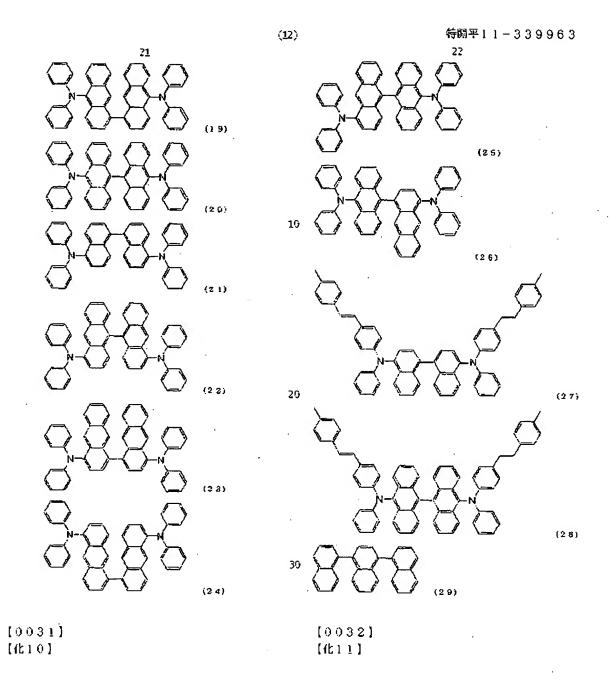
【①①26】Aェ′およびAェ゚が置換塞として有するス チリル基としては、無置換のスチリル墓、2、2-ジフ ェニルビニル基の他、末端のフェニル基の置換基とし て、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、前記の置換もしく は無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、前記の置換 もしくは無置換のアルキル基、前記の置換もしくは無置 30 換のアルケニル蟇、前記の置換もしくは無置換のシクロ アルキル基、前記の置換もしくは無置換のアルコキシ 基。前記の置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基、前 記の置換もしくは無置換の芳香族復素環基、前記の置換 もしくは無置換のアラルキル基、前記の置換もしくは無 置換のアリールオキシ基。前記の置換もしくは無置換の アルコキシカルボニル基またはカルボキシル基等を有す る置換スチリル基および置換2、2-ジフェニルビニル 基等が挙げられる。

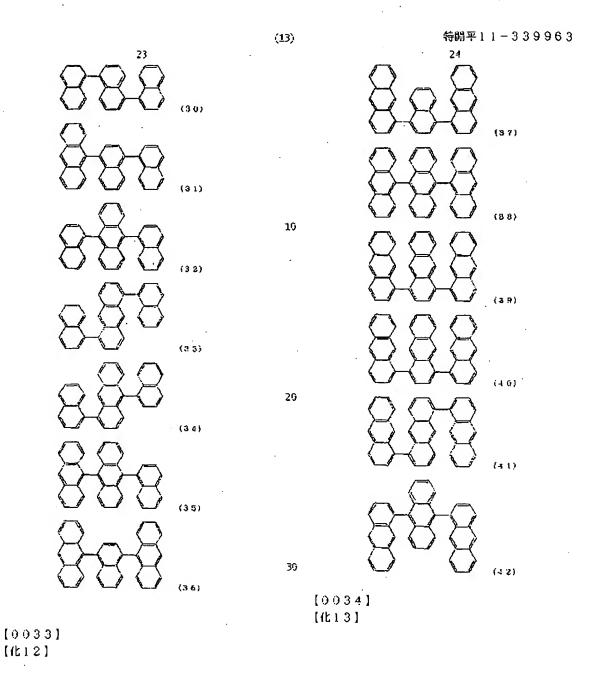
【10027】以下に本発明の有機エレクトロルミネッセ 40 ンス素子に使用される化合物例を挙げるが、本発明はこ れらに限定されるものではない。

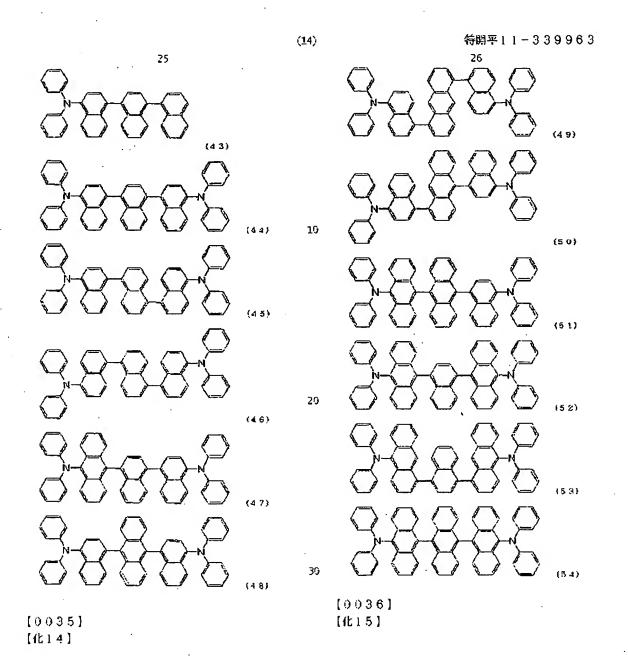
[0028]

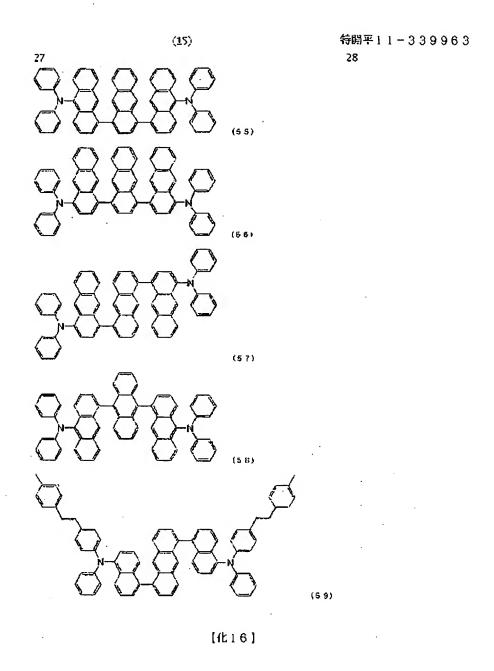
【化?】

[0030] [ft9]

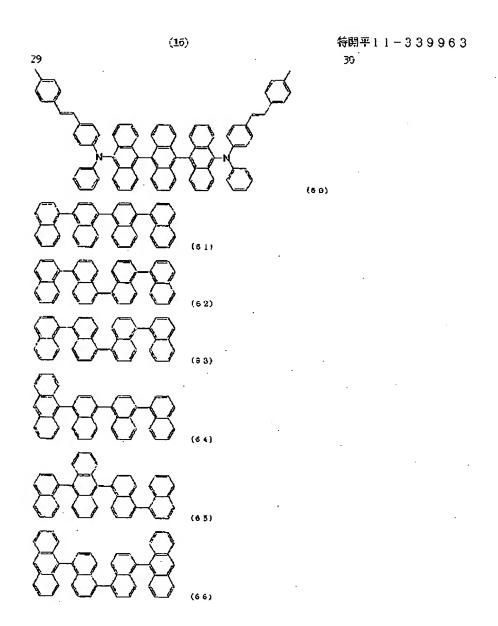




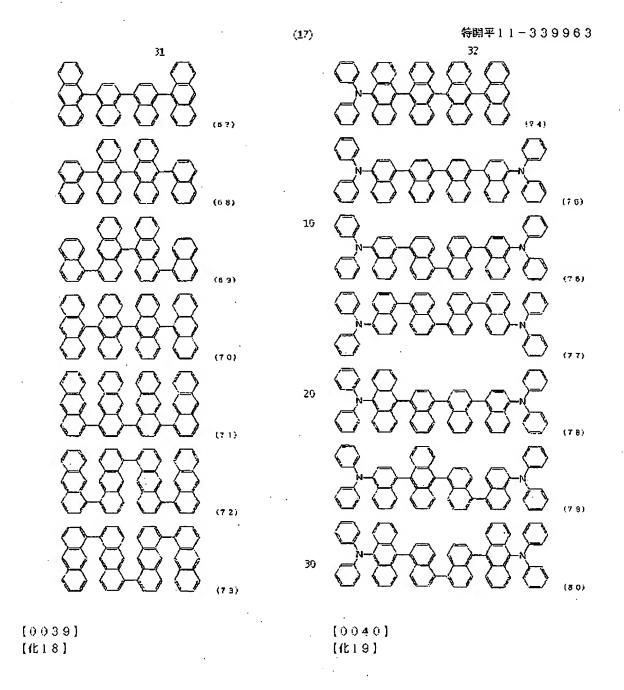


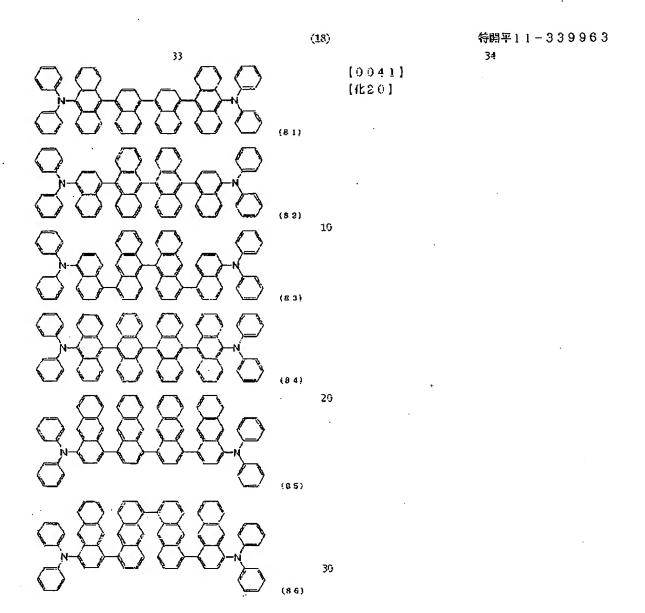


[0037]



[0038] [化17]







本発明における有機EL素子の素子構造は、電極間に有 機磨を1厘あるいは2厘以上補煙した構造であり、その 例として、図1~4に示すように①陽極、発光層、陰 極. ②陽極、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、陰極、 3陽極、正孔輸送層、発光層、陰極。あるいは3陽極、 発光層、電子輸送層、陰極等の構造が挙げられる。本発 明における化合物は上記のどの有機層に用いられてもよ く、他の正孔輸送材料、発光材料、電子輸送材料にドー 50 4° ージアミン[02] N, N ージフェニルーNー

プさせることも可能である。

【① 043】本発明に用いられる正孔輸送材料は特に限 定されず、通常正孔輸送剤として使用されている化合物 であれば何を使用してもよい。例えば、下記のビス(ジ (p-トリル) アミノフェニル) -1、1-シクロヘキ サン [() 1] . N, N 'ージフェニルーN, N' ービス (3-メチルフェニル)-1,1 ーピフェニルー4,

(20)

特闘平11-339963

N-Uス(1-ナフチル)-1, 1`-ビフェニル)-4, 4`-ジアミン <math>[03] 等のトリフェニルジアミン 類や、スターバースト型分子($[04]\sim[06]$ 等) 等が挙げられる。

[0044]

[ft22]

本発明に用いられる電子輸送材料は特に限定されず、通 食電子輸送材として使用されている化合物であれば何を 使用してもよい。例えば、2-(4-ビフェニリル)-5-(4-t-ブチルフェニル)-1、3、4-オキザ ジアゾール [0?]、ビス {2-(4-t-ブチルフェ ニル)-1、3、4-オキサジアゾール}-m-フェニ レン [08]、等のオキサジアゾール誘導体、トリアゾ ール誘導体([09]、[10]等)、キノリノール系 の金属錯体([11]~[14]等)が挙げられる。 【0045】 【化23】

[10] 16 [i 1] [12] 20 [13]

有機薄膜 E L 素子の陽極は、正孔を正孔輸送層に注入する役割を担うものであり、4.5 e V以上の仕事関数を有することが効果的である。本発明に用いられる陽極材料の具体例としては、酸化インジウム場合金(ITO)、酸化銀(NESA)、金、銀、白金、銅等が適用できる。また陰極としては、電子輸送帯又は発光層に電子を注入する目的で、仕事関数の小さい材料が好ましい。陰極材料は特に限定されないが、具体的にはインジウム、アルミニウム、マグネシウム、マグネシウムーインジウム合金、マグネシウムーアルミニウム合金、アルミニウムーリチウム合金、アルミニウムー銀合金等が使用できる。

【10046】本発明の有機E上素子の各層の形成方法は特に限定されない。従来公知の真空蒸着法、スピンコーティング法等による形成方法を用いることができる。本発明の有機Eし素子に用いる、前記一般式(1).
(2)または(3)で示される化台物を含有する有機薄50 膜層は、真空蒸着法、分子線蒸着法(MBE法)あるい

は溶媒に溶かした溶液のディッピング法、スピンコーティング法、キャスティング法、バーコート法、ロールコート法等の塗布法による公知の方法で形成することができる。 本発明の有機Eし素子の各有機層の膜厚は特に制限されないが、一般に膜厚が薄すぎるとピンホール等の欠陥が生じやすく、逆に厚すぎると高い印加電圧が必要となり効率が悪くなるため、通常は数nmから1μmの範囲が好ましい。

39

【① 047】以下、本発明を突旋例をもとに詳細に説明 するが、本発明はその要旨を越えない限り、以下の実施 10 例に限定されない。

[0048]

【実施例】先ず前述の本発明における化合物の合成例(合成例1~9)を示し、ついでこれらの化合物を有機 薄膜層として使用した例を実施例1~38として示す。 【0049】合成例1 化合物(11)の合成 1-ブロモナフタレンとマグネシウムからジエチルエーテル中で1ーナフチルマグネシウムがらジエチルエーテル中で1ーナフチルマグネシウムブロミドを生成した。これを9-アントロンのテトラヒドロフラン溶液に加え反応させた後、希塩酸中に注いだ。ジエチルエーテ 20ルを用いて抽出したのち、磁酸マグネンウム上で乾燥させた。その後常法に従い錯裂し目的の化合物(11)を得た。

【0050】合成例2 化合物(20)の合成 10.10 -ジプロモ-9、9 -ビアンスリル、ジフェニルアミン、炭酸カリウム、銅粉をニトロベンゼン中、200℃で32時間反応させた。減圧蒸留によりニトロベンゼンを留去したのち、得られた残さをトルエンに分散させ、ろ遅により固形分を取り除いた。その後、富法により精製し目的の化合物(20)を得た。

【0051】合成例3 化合物(38)の合成 9-プロモアントラセンとリチウムから生成した。9-リチオアントラセンとアントラキノンを反応させた後、 よう化水素とホスフィン酸により還元的に芳香族化させ た。その後常法に従い精製し目的の化合物(38)を得 た。

【①①52】合成例4 化合物(47)の合成
4-ブロモー1.1 ービナフチルとマグネシウムをジェチルエーテル中で1時間遠流した。これをアントロンのテトラヒドロフラン溶液に加え、さらに2時間加熱し 40 た後、希塩酸に注いだ。ジエチルエーテルにより抽出を行い、硫酸マグネシウム上で乾燥させた。その後、食法に従って精製し、1ー(9-アンスリル)-4-(1-ナフチル)ーナフタレンを得た。これをクロロホルムに溶解し、2当室のNーブロモスクシンイミドを加え、室温で1日反応させた。これを意法に従い精製し、1ー(1①-ブロモー9-アンスリル)-4-(4-ブロモー1-ナフチル)-ナフタレンを得た。これを、ジフェニルフミン、炭酸カリウム、網粉と共にニトロベンゼン中で180℃で40時間同位させた。等に落屋により、50

ロベンゼンを留去した後、常法にしたがって精製し、目 的の化合物(47)を得た。

【0053】合成例5 化合物(54)の合成 台成例3で得た化合物38をクロロホルムに溶解し、2 当量のN-プロモスクシンイミドを加え、窒温で1日反 応させた。これを意法に従い精製し、9、10-ビス (10) - プロモー9 - アンスリル) アントラセンを得 た。これを、ジフェニルアミン、炭酸カリウム、銅粉と 共にニトロベンゼン中で180℃で40時間反応させ た。源圧蒸圏によりニトロベンゼンを留去した後、常法 にしたがって精製し、目的の化合物(54)を得た。 【()()54]合成例6 化合物(6())の合成 化合物(54)をトルエンに溶解させ、これにオキシ塩 化リンを加えて室温で撹拌した。これにNーメチルホル ムアニリドを滴下し、50℃で5時間攪拌した。反応終 了後冷水にゆっくり注ぎ、分液ロートに移してトルエン 層を水で中性になるまで数回洗浄した。硫酸マグネシウ ムで乾燥後溶媒を留去して10,10° -ビス(N-ローホルミルフェニルーNーフェニルアミノ)トリー 9. 10-アンスリレンを合成した。次いでジメチルス ルホキシドに4-メチルベンジルホスホン酸ジエチルと 水素化ナトリウムを加え、概控したものに10.1 () ` ービス (N-p-ホルミルフェニル-N-トリル アミノ》トリー9、10-アンスリレンのジメチルスル ホキンド溶液を滴下し50℃で3時間攪拌した。反応終 了後、反応溶液を氷水に注ぎ、酸を加えて中和し、酢酸 エチルで抽出した。溶媒を減圧除去した後、鴬法に従っ て精製し、目的の化合物(60)を得た。

【0055】合成例7 化合物(70)の合成 30 9-プロモアントラセンとリチウムから生成した。9-リチオアントラセンとピスアントロンを反応させた後、 よう化水素とホスフィン酸により還元的に芳香族化させ た。その後常法に従い精製し目的の化合物(70)を得 た。

【0056】合成例8 化合物(74)の合成合成例7で得た化合物(70)をクロロホルムに溶解し、1当置のN-ブロモスクシンイミドを加え、室温で1日反応させた。これを常法に従い錯製し、9-(10)-ブロモ-9-アンスリル)-10-(9-アンスリル)アントラセンを得た。これを、ジフェニルアミン、炭酸カリウム、銅粉と共にニトロベンゼン中で180℃で40時間反応させた。減圧蒸留によりニトロベンゼンを図去した後、意法にしたがって精製し、目的の化合物(74)を得た。

【① 057】合成例9 化合物(89)の合成 N-プロモスクシンイミドを2当置用いる他は、合成例 8と同様の手法により、目的の化合物(89)を得た。 【① 058】実施例1

ルアミン、炭酸カリウム、銅粉と共にニトロペンゼン中 本例 1 にあげた有機EL素子の断面構造を図 1 に示す。 で180℃で40時間反応させた。源圧蒸図によりニト 50 素子は陽極/発光層/陰極により構成されている。ガラ

特開平11-339963

ス基板1上にITOをスパッタリングによってシート抵 抗が200/口になるように製膜し、陽極2とした。そ の上に発光層4として、化合物(11)を真空蒸着法に て40mm形成した。次に陰極6としてマグネシウムー 銀合金を真空蒸着法にて200mm形成して有機EL素 子を作製した。この素子に直流電圧を5V印加したとこ ろ、100 c d/m2の発光が得られた。

【0059】実施例2

発光材料として、化合物(20)を用いる以外は実施例 1と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素 10 子に直流電圧を5 V 印加したところ。250 c d / m 2 の発光が得られた。

【0060】実施例3

発光材料として、化合物(38)を用いる以外は実施例 1と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素 子に直旋弯圧を5V印加したところ、90cd/m2の 、発光が得られた。

【0061】実施例4

発光材料として、化合物(47)を用いる以外は実施例 1と同様の媒作を行い有機EL素子を作製した。との素 20 子に直流電圧を5 V印加したところ、360 c d / m 2 の発光が得られた。

【0062】実施例5

発光材料として、化合物(54)を用いる以外は実施例 1と同様の媒作を行い有機EL素子を作製した。との素 子に直流電圧を5V印加したところ、300cd/m2 の発光が得られた。

【0063】実施例6

発光材料として、化合物(60)を用いる以外は実施例 1と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素 30 子に直流電圧を5V印加したところ、600cd/m2 の発光が得られた。

【0064】実施例7

発光付料として、化合物(70)を用いる以外は実施例 1と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。との素 子に直流弯圧を5 V 印加したところ。110 c d / m 2 の発光が得られた。

【0065】実施例8

発光材料として、化合物(7.4)を用いる以外は実施例 1と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。との素 46 子に直流電圧を5V印加したところ、390cd/m2 の発光が得られた。

【0066】実能例9

発光材料として、化合物(89)を用いる以外は実施例 1と同様の媒作を行い有機EL素子を作製した。この素 子に直流電圧を5V印加したところ、810cd/m2 の発光が得られた。

【0067】実施例10

実施例1と同じ構成の有機已上素子を次のようにして作 製した。ガラス蟇板1上にITOをスパッタリングによ 50 正孔輸送層として[①4]を、発光層として化合物(2

ってシート抵抗が200/口になるように製膜し、陽極 2とした。その上に化合物(20)のクロロホルム溶液 を用いたスピンコート法により40nmの発光層4を形 成した。次に陰極6としてマグネシウムー銀合金を真空 蒸着法により200mm形成した。この素子に直流電圧 を5 V印加したところ、120 c d/m2の発光が得ら れた。

【0068】実能例11

発光材料として、化合物(60)を用いる以外は実施例 10と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この 素子に直流電圧を5 V印加したところ、2 1 0 c d/m 2の発光が得られた。

【0069】実施例12

発光材料として、化合物(89)を用いる以外は実施例 10と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この 素子に直流電圧を5V印刷したところ、340cd/m 2の発光が得られた。

【0070】実施例13

本例にあげた有機EL素子の断面構造を図2に示す。素 子は陽極/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/陰極によ り構成されている。ガラス基板1上にITOをスパッタ リングによってシート抵抗が200/口になるように製 膜し、陽極2とした。その上に正孔輸送層3として、 N、N' -ジフェニル-N、N' -ビス (3-メチルフ ェニル》-[1、1'-ピフェニル]-4、4'-ジア ミン[02]を真空蒸着法にて50nm形成した。次 に、発光層4として、化合物(38)を真空蒸着法にて 40 nm形成した。次に、電子輸送層5として2-(4) -ビフェニリル) - 5 - (4 - t - ブチルフェニル) -1.3,4-オキサジアゾール[07]を真空蒸着法に て20mm形成した。次に陰極6としてマグネシウムー 銀合金を真空蒸着法によって200mm形成して有機区 L素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加し たところ、920cd/m2の発光が得られた。

【0071】実施例14

発光付料として、化合物(20)を用いる以外は実施例 13と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この 素子に直流電圧を10V印加したととろ、3000cd /m2の発光が得られた。

【0072】実施例15

正孔輸送層としてN、N ゚ージフェニルーN-N-ビス (1-ナフチル)-1, 1'-ピフェニル)-4, 4「-ジアミン〔03〕を、電子輸送層としてビス(2-(4-1-ブチルフェニル)-1, 3、4-オキサジア ゾール】-m-フェニレン [08] を用いる以外は実施 例13と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。こ の素子に直流電圧を107印加したところ、1200c d/m2の発光が得られた。

【0073】実施例16

(23)

())を、電子輸送層として[11]を用いる以外は実施 例13と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。こ の素子に直流電圧を107印加したところ、2500c d/m2の発光が得られた。

43

【0074】実施例17

発光層として、化合物(54)を用いる以外は実施例1 6と同様の媒作を行い有機EL素子を作製した。この素 子に直旋電圧を10 V印刷したところ、3400 c d/ m2の発光が得られた。

【0075】実施例18

正孔輸送層として[05]を、発光層として化合物(6 ())を、電子輸送層として[12]を用いる以外は実施 例13と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。こ の素子に直流電圧を107印加したところ、4500c d/m2の発光が得られた。

【0076】実施例19

発光層として、化合物(47)を用いる以外は実施例1 8と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。との素 子に直流電圧を10V印刷したところ、4300ca/ m2の発光が得られた。

【0077】実施例20 -

発光層として、化合物(74)を用いる以外は実施例1 8と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素 子に直流電圧を10 V印刷したところ、3800 c d/ m2の発光が得られた。

【0078】実施例21

発光層として、化合物(89)を用いる以外は実施例1 8と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。との素 子に直流電圧を10 V印刷したところ、6000 ca/ m2の発光が得られた。

【0079】実施例22

本例にあげた有機EL素子の断面構造を図4に示す。素 子は陽極/発光層/電子輸送層/陰極により構成されて いる。ガラス基板1上に1丁〇をスパッタリングによっ てシート抵抗が200/□になるように製膜し、陽極2 とした。その上に発光層4としてN、N ージフェニル -N-N-ビス(1-ナフチル)-1、1 -ビフェニ ル) -4, 4 '-ジアミン[03]と化合物(38)を 1:10の重量比で共蒸着して作製した薄膜を50nm 着法にて50 n m形成した。次に陰極6としてマグネシ ウム-銀合金を200nm形成してEL素子を作製し た。この素子に直流電圧を10 V印刷したところ、90 0 c d/m2の発光が得られた。

【0080】実施例23

化合物(38)の代わりに化合物(20)を用いる以外 は実施例22と同様の操作を行い有機EL素子を作製し た。この素子に直流電圧を10 V印加したところ、21 00cd/m2の発光が得られた。

【0081】実施例24

化合物(38)の代わりに化合物(54)を用いる以外 は実施例22と同様の操作を行い有機EL素子を作製し た。この素子に直流電圧を10 V印加したところ、23 (0) c d/m2の発光が得られた。

【0082】実施例25

化合物(38)の代わりに化合物(89)を用いる以外 は実施例22と同様の操作を行い有機EL素子を作製し た。この素子に直流電圧を10 V印加したところ、45 00cd/m2の発光が得られた。

【0083】実施例26~

ガラス基板上にITOをスパッタリングによってシート 抵抗が200/口になるように製膜し、陽極とした。そ の上に化合物(20)とN、N ージフェニル-N-N -ビス(1-ナフチル)-1,1 -ビフェニル)-4、4 「-ジアミン [03]をモル比で1:10の割合 で含有するクロロホルム溶液を用いたスピンコート法に より40nmの発光層を形成した。次に〔10〕を真空 蒸着法により50mmの電子輸送層を形成し、その上に 陰極としてマグネシウムー銀合金を真空蒸着法により2 20 (10) nm形成して有機EL素子を作製した。この素子に 直流電圧を10V印加したところ、1000cd/m2 の発光が得られた。

【①084】実施例27

化合物(20)の代わりに化合物(60)を用いる以外 は実施例26と同様の操作を行い有機EL素子を作製し た。この素子に直流電圧を10 V60 加したところ、90 0 c d/m2の発光が得られた。

【0085】実施例28

本例にあげた有機EL素子の断面構造を図3に示す。素 30 子は陽極/正孔輸送層/発光層/陰極により構成されて いる。ガラス墓板1上に「TOをスパッタリングによっ てシート抵抗が200/口になるように製膜し、陽極2 とした。その上に正孔輸送層3としてN、N 1ージフェ ニルーN-N-ビス (1-ナフチル) -1、1'-ビフ ュニル》-4、4 ージアミン【03】を真空蒸着法に て50nm形成した。次に、発光層4として[11]と 化合物(38)とを20:1の重置比で真空共蒸着した 順を50mm形成した。次に陰極6としてマグネシウム -銀合金を200nm形成してEL素子を作製した。こ 形成した。次いで電子輸送層5として〔09〕を真空蒸 40 の素子に直流電圧を10V印加したところ、1100c d/m2の発光が得られた。

【10086】実施例29

発光層として、[11]と化合物(20)とを20:1の 重量比で真空共蒸者した50mmの膜を用いる以外は実 施例28と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。 この素子に直流電圧を10VED加したところ、2200 cd/m2の発光が得られた。

【0087】実施例30

化合物(20)の代わりに化合物(54)を用いる以外 50 は実施例29と同様の操作を行い有機EL素子を作製し

特闘平11-339963

た。この孟子に直流電圧を10 V印刷したところ、18 00 c d/m2の発光が得られた。

【0088】実施例31

正孔輸送層としてN、N´ージフェニルーN、N´ービ -4、4′-ジアミン[02]を、発光層として[1 3)と化合物(60)とを20:1の重置比で真空共蒸 着して作製した競を用いる以外は実施例28と同様の録 作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧 を10V印加したところ、2300cd/m2の発光が 16 得られた。

実施例32

正孔輸送層として化合物(54)を、発光層として[1 3]を用いる以外は実施例?と同様の操作を行い有機E L素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加し たととろ、1300cd/m2の発光が得られた。

【0089】実施例33

正孔輸送材料として、化合物(20)を用いる以外は真 施例32と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。 この素子に直流電圧を10V印加したところ、1200-20-高輝度な発光が得られ、本発明の効果は大である。 cd/m2の発光が得られた。

【0090】実施例34

正孔輸送材料として、化合物(60)を用いる以外は実 施例32と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。 この素子に直流電圧を10V印加したところ、1800 cd/m2の発光が得られた。

【0091】実施例35

正孔輸送材料として、化合物(89)を用いる以外は実 施例32と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。 この素子に直流電圧を10V印加したところ、2900 cd/m2の発光が得られた。

【0092】実施例36

正孔輸送圏としてN、N、-ジフェニル-N-N-ビス*

* (1-ナフチル) -1, 1 ーピフェニル) -4, 4 −ジアミン【03】を、発光層として【13】を、電子 輸送層として化合物(38)を用いる以外は実施例13 と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。との素子 に直流電圧を10岁印加したところ、980cd/m2 の発光が得られた。

【0093】実能例37

電子輸送材料として、化合物(20)を用いる以外は実 施例36と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。 この素子に直流電圧を10 V印加したところ、500 c d/m2の発光が得られた。

【10094】実施例38

電子輸送材料として、化合物 (70) を用いる以外は実 施例36と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。 この素子に直流電圧を10V印加したところ、480c d/m2の発光が得られた。

$\{0095\}$

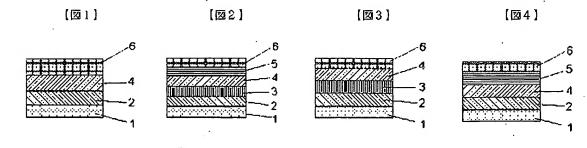
【発明の効果】以上説明したとおり、本発明化合物を有 機匠し素子の構成材料とすることにより、従来に比べて

【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明の有機EL素子の断面図である。
- 【図2】本発明の有機EL素子の断面図である。
- 【図3】本発明の有機Eし素子の断面図である。
- 【図4】本発明の有機EL素子の断面図である。 【符号の説明】

基板

- 2 陽極
- 正孔翰送層
- 発光層
 - 電子輸送層
 - 陰極



【手続浦正書】

【提出日】平成11年4月26日

【手統絹正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項〕】 陽極と陰極間に発光層を含む一層以上の 有機薄膜圏を有する有機エレクトロルミネッセンス素子 において、前記有機薄膜層の少なくとも一層が下記一般

[ft3]

特開平11-339963

式(1)、(2) または(3) で示される材料
Ar'-Ar' (1)
Ar'-Ar'-Ar' (2)
Ar'-Ar'-Ar'-Ar' (3)
(式中、Ar' Ar' 及びAr'はそれぞれ独立に一般式(4)、(5)及び(6)で表される基のいずれかを表す。ただし、Ar'とAr' は(4)、(5)、(6)のうち互いに異なる一般式で表される基である。
【化1】

$$R^1$$
 R^2
 R^3
 A^3
 A^4
 R^5
 R^6
 A^5
 (6)

また、A r '及びはA r 'は一般式 $\{7\}$ ないし $\{11\}$ で表される2偏差を表す。 【化2】

$$A^{6}$$
 R^{7}
 R^{8}
 R^{10}
 A^{9}
 A^{10}
 A^{10}
 A^{12}
 A^{12}
 A^{14}
 A^{14}

(式中、R¹~R¹は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、置換若しくは無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、置換若しくは無置換のアルキル基、 置換若しくは無置換のアルケニル基 (ただし置換若しくは無置換のスチリル基は除く)、置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換のデ香熬炭化水素基、置換若しくは無置換の芳香熬複素源基、置換若しくは無置換のアラルキル基、置換若しくは無置換のアラルキル基、置換若しくは無置換のアウルキシカルボニ

(11)

ル基、カルボキシル基を表す。また $R^1 \sim R^2$ のうちの2つ、 $R^1 \leftarrow R^2$ 、 $R^1 \leftarrow R^2$ 、 $R^2 \leftarrow R^2$ 、及び R^{11} と R^{11} の各対は連結して頃を形成していても良い。また、 $A^1 \sim A^{11}$ は、置換または無置換の縮合炭化水素に、あるいは、置換または無置換の縮合炭素環を形成する原子団を表す。))のうち、 $A^1 \sim A^{11}$ により形成される環構造上の置換基あるいは $R^1 \sim R^{11}$ の少なくとも1つが、 $-NAr^2Ar^2$ (Ar^2)、 Ar^2 はそれぞれ独立に置換者しくは無置換の炭素数 $6\sim 2$)のアリール基を表す。)で表されるジアリールアミノ基である化合物を単独若しくは混合物として含有する事を特徴とする有機エレクトロミネッセンス素子。

【請求項2】 前記有機嫌膜層が、発光層であることを 特徴とする、請求項1記載の有機エレクトロルミネッセ ンス素子。

【請求項3】 前記有機薄膜層が、正孔輸送層であることを特徴とする。請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【語求項4】 前記有機薄膜層が、電子輸送層であることを特徴とする。請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【語求項5】 前記ジアリールアミノ基のAr', Ar' 基の少なくとも一つが置換または無置換のスチリル基を置換基として持つことを特徴とする。 語求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項6】 前記有機薄膜層が、発光層であることを 特徴とする、請求項5記載の有機エレクトロルミネッセ ンス素子。

【請求項7】 前記有機薄膜層が、正孔輸送層であることを特徴とする。請求項5記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項8】 前記有機薄機層が、電子輸送層であることを特徴とする。請求項5記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【手統循正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

[0007]

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題を解決するために鋭意検討した結果、特定のジアリール化合物または、トリアリール化合物、あるいはテトラアリール化合物のうち、ジアリールアミノ基を置換基に有するものを発光材料として用いて作製した有機EL素子は従来よりも高輝度発光することを見いだした。また、前記材料は高いキャリヤ輸送性を有することがわかり、前記材料を正孔輸送材料、または電子輸送材料として作製した有機EL素子、及び前記材料と他の正孔輸送材料あるいは電子輸送材料との混合薄膜を用いて作製した有

機匠し素子は従来よりも高輝度発光を示すことを見いだし本発明に至った。また、ジアリールアミノ基を置換基に有する前記化合物の中でも、アリール基がステリル基を置換基として有するものを発光材料、正孔輸送材料、電子輸送材料として用いて作成した有機匠し素子は、特に高い輝度の発光が得られることを見いだし、本発明に至った。

【手続箱正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【①①08】すなわち本発明は次のようである。

1. 陽極と陰極間に発光層を含む一層以上の有機薄膜層 を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、 前記有機薄膜層の少なくとも一層が下記一般式(1)、

(2) または(3) で示される材料

 Ar^1-Ar^1 (1)

Ar1-Ar'-Ar' (2)

Ar1-Ar1-Ar1-Ar1(3)

(式中、Ar¹、Ar¹ 及びAr¹はそれぞれ絵立に一般式(4)、(5)及び(6)で表される基のいずれかで表す。ただし、Ar¹とAr¹ は(4)、(5)、

(6) のうち互いに異なる一般式で表される基である。)

【手続箱正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

[0011]

[fk6]

(式中、R*~R*1は、それぞれ独立に、水素原子、ハ

ロゲン原子、ヒドロキシル基、置換若しくは無置換のア ミノ基、ニトロ基、シアノ基、置換若しくは無面換のア ルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基。(ただ し置換着しくは無置換のスチリル基は除く)、スチリル 置換若しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは 無置換のアルコキシ基、置換若しくは無置換の芳香族炭 化水素基、置換若しくは無置換の芳香族複素環基、置換 若しくは無置換のアラルキル基、置換若しくは無置換の アリールオキシ基、置換若しくは無面換のアルコキシカ ルポニル基、カルボキシル基を表す。またR'~R'のう ちの2つ、R'とR'、R'とR'、R9とR''、及びR'' とR11、の各対は連結して環を形成していても良い。ま た、A'~A''は、置換または無置換の縮合炭化水素 環。あるいは、置換または無置換の宿合複素環を形成す る原子団を表す。))のうち、A'~A''により形成さ れる環構造上の置換基あるいはR*~R*1の少なくとも 1つが、-NAr'Ar° (Ar', Ar°はそれぞれ独立 に置換着しくは無置換の炭素数6~20のアリール基を 表す。)で表されるジアリールアミノ華である化合物を 単独若しくは混合物として含有することを特徴とする有 機エレクトロミネッセンス素子。

- 2. 前記有機薄膜圏が、発光圏であることを特徴とする。上記1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- 3. 前記有機薄膜層が、正孔輸送層であることを特徴と する. 上記1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素 子。
- 4. 前記有機薄膜層が、電子輸送層であることを特徴と する。上記1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素 子。
- 5. 前記ジアリールアミノ基のAr5及びAr6基の少なくとも一つが置換または無置換のスチリル基を置換基として持つことを特徴とする、上記1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- 6. 前記有機薄膜層が、発光層であることを特徴とする。上記5に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。
- 7. 前記有機薄膜層が、正孔輸送層であることを特徴と する.上記5に記載の有機エレクトロルミネッセンス素 子。
- 8. 前記有機薄膜層が、電子輸送層であることを特徴と する。上記5に記載の有機エレクトロルミネッセンス素 子。

【手続絹正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

[0012]

【発明の実施の形態】本発明の有機エレクトロルミネッ

センス素子に使用する化合物は、一般式(1)。(2) または(3)で表される構造を有する化合物である。R *~R**は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原 子」ヒドロキシル基、置換もしくは無管機のアミノ基。 ニトロ基、シアノ基、置換もしくは無置換のアルキル 基、置換もしくは無置換のアルケニル基(ただし、置換 もしくは無置換のスチリル基は除く)、置換もしくは無 置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換のアルコ キシ基、置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基、置換 もしくは無置換の芳香族複素職基、置換もしくは無置換 のアラルキル華、置換もしくは無置換のアリールオキシ 基、置換もしくは無置換のアルコキシカルボニル基また はカルボキシル量を豪す。またR'~R'のうちの2つ、 R'とR'、R'とR'、R'とR'*。及びR''とR''の各 対は連結して環を形成していてもよい。A'~A'は、 置換もしくは無置換の炭化水素膿、または、置換もしく は無置換の復素環を形成する原子団を表す。

【手統絹正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【①①13】 A¹~A¹によって形成される環構造上の 置換基としては、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、置換 もしくは無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、置換 もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のア ルケニル基(ただし、置換もしくは、無置換のスチリル 基は除く)、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、 置換もしくは無置換のアルコキシ基、置換もしくは無置 換の芳香族炭化水素基、置換もしくは無置換の芳香族複 素質基、置換もしくは無置換のアラルキル基、置換もしく は無置換のアリールオキシ基、置換もしくは無置換の アルコキシカルボニル基またはカルボキシル基があけら れる。これらA¹~A¹によって形成される環構造上の 置換基は、それら同士で環を形成してもよい。

【手統領正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】()()16

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】 置換若しくは無置換のアルケニル基としては、ビニル基、アリル基、1-ブテニル基、2-ブテニル基、1・メラルビニル基、1-メチルアリル基、1,1-ジメチルアリル基、2-メチルアリル基、1-フェニルアリル基、3-ジフェニルアリル基、1,2-ジメチルアリル基、1-フェニルアリル基、1,2-ジメチルアリル基、1-フェニルー1-ブテニル基等が挙げられる。

【手統結正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】ジアリールアミノ基は-NA g'A g* (A r', Ar'はそれぞれ独立に置換または無置換の炭素数 6~20のアリール基を表す。)と表される。炭素数6 ~20のアリール基としては、フェニル基、ナフチル 基。アントリル墓。フェナントリル墓。ナフタセニル 基。ビレニル基等が挙げられる。これらアリール基の置 換基としては、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、前記の 置換もしくは無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、 前記の置換もしくは無置換のアルキル基、前記の置換も しくは無置換のアルケニル基(ただし、置換もしくは無 置換のスチリル基〉、前記の置換もしくは無置換のシク ロアルキル基。前記の置換もしくは無置換のアルコキシ 基、前記の置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基、前 記の置換もしくは無置換の芳香族復素環基、前記の置換 もしくは無置換のアラルキル基、前記の置換もしくは無 置換のアリールオキシ基、前記の置換もしくは無置換の アルコキシカルボニル基またはカルボキシル基が挙げら れる。

【手統絹正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】削除

【手統領正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

[0029]

[1E8]

*【手続箱正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】()(3)

【補正方法】削除

【手続箱正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

[0031]

[化10]

【手続緒正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】削除

【手統領正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】削除

【手続緒正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

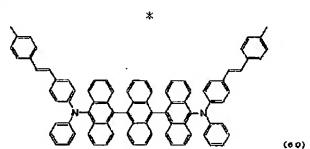
【補正方法】変更

【補正内容】

[0037]

[(t) 16]





【手続補正16】 【補正対象書類名】明細書 【補正対象項目名】0038 【補正方法】削除

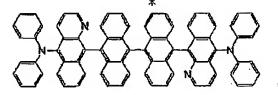
待開平11-339963

【手続緒正17】 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

*【補正内容】 [0042][ft21]



本発明における有機EL素子の素子構造は、電極間に有 機層を1層あるいは2層以上補層した構造であり、その 例として、図1~4に示すようにの陽極、発光層、陰 極。②陽極、正孔輸送層。発光層、電子輸送層。陰極、 ◎陽極、正孔輸送層、発光層、陰極。あるいは◎陽極、 発光層、電子輸送層、陰極等の構造が挙げられる。本発 明における化合物は上記のどの有機層に用いられてもよ く、他の正孔輸送材料、発光材料、電子輸送材料にドー プさせることも可能である。

【手統結正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】削除

【手続緒正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】()()5()

【補正方法】削除

【手続箱正20】。

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】削除

【手続箱正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】削除

【手続箱正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正内容】

【0056】合成例8 化合物(74)の合成

9-プトモアントラセンとリチウムから生成した。9-リチオアントラセンとビスアントロンを反応させた後、 よう化水素とホスフィン酸により還元的に芳香族化させ た。その後常法に従い精製しテトラアンスリレンを得 た。得られた化合物をクロロホルムに溶解し、1当量の N-プロモスクシンイミドを加え、室温で1日反応させ た。これを創法に従い精製し、9-(10) ープロモー 9-アンスリル) -10-(9-アンスリル) アントラ

センを得た。これを、ジフェニルアミン、炭酸カリウ

ム.銅粉と共にニトロベンゼン中で180℃で40時間 反応させた。減圧蒸留によりニトロベンゼンを留去した 後、常法に従って精製し、目的の化合物(74)を得 た。

【手続箱正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】削除

【手続銷正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】削除

【手続浦正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】()(6)

【補正方法】削除

【手続緒正26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正内容】

【0061】実能例4

本例にあげた有機EL素子の断面構造を図1に示す。素 子は陽極/発光層/陰極により構成されている。ガラス 基板 1 上に ! TOをスパッタリングによってシート抵抗 が200/□になるように製膜し、陽極2とした。その 上に発光層4として、化合物(47)を真空蒸着法にて 40 nm形成した。次に陰極6としてマグネシウムー銀 台金を真空蒸着法にて200n m形成して有機B L 素子 を作製した。との素子に直流電圧を5 VED加したとこ ろ、360cd/m2の発光が得られた。

【手統簿正27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正内容】

【0062】実施例5

発光材料として、化合物(5.4)を用いる以外は実施例 4と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素 子に直旋弯圧を5V印加したところ、300cd/m2

(30)

の発光が得られた。

【手続緒正28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正内容】

【0063】実能例6

発光材料として、化台物(60)を用いる以外は実施例4と同様の操作を行い有機已上素子を作製した。この素子に直流弯圧を5 V 6 0 加したところ、600 c d/m2の発光が得られた。

【手統結正29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】削除

【手統領正30】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正内容】

【0065】実施例8

発光材料として、化合物(74)を用いる以外は実施例4と同様の操作を行い有機已上素子を作製した。この素子に直流電圧を5VED加したところ、390cd/m2の発光が得られた。

【手続箱正31】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正内容】

【0066】実施例9

発光材料として、化台物(89)を用いる以外は実施例4と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流弯圧を5 V ED加したところ、810 c d/m2の発光が得られた。

【手続補正32】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】削除

【手統絹正33】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正内容】

【0068】実施例11

実施例4と同じ構成の有機已上素子を次のようにして作製した。ガラス華板1上にITOをスパッタリングによってシート抵抗が20Q/□になるように製膜し、陽極2とした。その上に化合物(60)のクロロホルム溶液を用いたスピンコート法により40nmの発光層4を形

成した。次に陰極6としてマグネシウムー銀合金を真空 蒸着法により200 n m形成した。との素子に直流電圧 を5 V6D加したところ、210 c d/m2の発光が得ら れた。

【手続箱正34】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正内容】

【0069】実施例12

発光材料として、化合物(89)を用いる以外は実施例 11と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この 素子に直流弯圧を5V印刷したところ、340cd/m 2の発光が得られた。

【手統領正35】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】削除

【手続箱正36】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】削除

【手続箱正37】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】削除

【手続絹正38】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】削除

【手続請正39】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正内容】

【0074】実施例17

本例にあげた有機EL素子の新面構造を図2に示す。素子は陽極/正乳輸送層/発光層/電子輸送層/陰極により構成されている。ガラス基板1上にITOをスパッタリングによってシート抵抗が200/口になるように製膜し、陽極2とした。その上に正孔輸送圏3として[04]を真空蒸着法にて50m形成した。次に、発光層4として、化合物(54)を真空蒸着法にて40m形成した。次に、電子輸送層5として[11]を真空蒸着法にて20m形成した。次に陰極6としてマグネシウムー銀合金を真空蒸着法によって200m形成して有機匠し素子を作製した。との素子に直流電圧を10V印加したところ、3400cd/m2の発光が得られた。

【手統領正40】

【補正対象書類名】明細書

(31)

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正内容】

【0075】実施例18

正孔輸送層として[05]を、発光層として化合物(60)を、電子輸送層として[12]を用いる以外は実施例17と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、4500cd/m2の発光が得られた。

【手続箱正41】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】削除

【手統絹正42】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】()()8()

【補正方法】削除

【手統絹正43】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

【補正内容】

【0081】実施例24

本例にあげた有機EL素子の断面構造を図4に示す。素子は陽極/発光層/電子輸送層/陰極により構成されている。ガラス基板1上にITOをスパッタリングによってシート抵抗が200/口になるように製膜し、陽極2とした。その上に発光層4としてN、N ージフェニルーNーNービス(1ーナフチル)ー1、1 ービフェニル)ー4、4 ージアミン [03] と化合物(54)を1:10の重量比で共蒸着して作製した薄膜を50nm形成した。次いで電子輸送層5として [09] を真空蒸着法にて50nm形成した。次に陰極6としてマグネシウム。銀合金を200nm形成してEL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ。2300cd/m2の発光が得られた。

【手統領正44】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正内容】

【0082】実施例25

化合物(54)の代わりに化合物(89)を用いる以外 は実施例24と同様の操作を行い有機EL素子を作製した。この素子に直接電圧を10V印刷したところ。45 00cd/m2の発光が得られた。

【手統循正45】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0083

【補正方法】削除

【手続鎬正46】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正内容】

【0084】実能例27

ガラス基板上にITOをスパッタリングによってシート抵抗が200/□になるように製膜し、陽極とした。その上に化合物(60)とN、N ージフェニルーNーNーピス(1ーナフチル)ー 1、1 ーピフェニル)ー 4、4 ージアミン [03]をモル比で1:10の割合で含有するクロロホルム溶液を用いたスピンコート法により40nmの発光層を形成した。次に [10]を真空蒸着法により50nmの電子輸送層を形成し、その上に陰極としてマグネシウムー銀合金を真空蒸着法により200nm形成して有機Eし素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、900cd/m2の発光が得られた。

【手統請正4?】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】削除

【手続箱正48】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】削除

【手続請正49】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正内容】

[0087]実施例30

本例にあげた有機EL素子の筋面構造を図3に示す。素子は陽極/正孔輸送層/発光層/陰極により構成されている。ガラス基板1上にITOをスパッタリングによってシート抵抗が200/□になるように製膜し、陽極2とした。その上に正孔輸送層3としてN、N ージフェニル・N・N・ビス(1・ナフチル)・1、1 ービフェニル)・4、4 ージアミン [03]を真空蒸若法にて50mm形成した。次に、発光層4として [11]と 化合物(54)とを20:1の宣置比で真空共落若した 膜を50mm形成した。次に降極6としてマグネシウム - 銀合金を200mm形成してEL素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加したところ、1800c ロ/m2の発光が得られた。

【手統領正50】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正内容】

特開平11-339963

【0088】実施例31

正孔輸送層としてN、N´ージフェニルーN、N´ービス(3ーメチルフェニル)ー [1,1´ービフェニル]ー4、4´ージアミン [02]を、発光層として[13]と化合物(60)とを20:1の重置比で真空共蒸着して作製した膜を用いる以外は実施例30と同様の操作を行い有機Eし素子を作製した。この素子に直流電圧を10VED加したところ。2300cd/m2の発光が得られた。

実施例32

正孔輸送層として化合物(54)を、発光層として[13]を用いる以外は実施例17と同様の媒作を行い有機 Eし素子を作製した。この素子に直流電圧を10V印加 したところ、1300cd/m2の発光が得られた。 【手続緯正51】 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】()()89

【補正方法】削除

【手統結正52】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0092

【補正方法】削除

【手続箱正53】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】削除

【手続結正54】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】()()94

【補正方法】削除